

Opinnäytetyö (AMK)

Koulutusohjelma: Bio- ja elintarviketekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Elintarviketekniikka

2012

Tiina Nikkanen

MALLASSÄMPYLÄN TUOTEKEHITYS



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Bio- ja elintarviketekniikka | Elintarviketekniikka

Toukokuu 2012 | Sivumäärä: 37

Annikka Kajanen, lehtori; Ari Vuori, tuotantopäällikkö; Titta Heinonen, työnjohtaja

Tiina Nikkanen

MALLASSÄMPYLÄN TUOTEKEHITYS

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää yritykselle uusi sämpylä tuotantoon ja saada aikaiseksi tuote, jolla on potentiaalia yrityksen markkina-alueella. Työ tehtiin leipomo Rosten Oy:lle. Tuotteen tuli soveltua pakkasleivontaan ja siinä tuli käyttää kuivahiivaa. Näin tuote vastaisi parhaiten toimeksiantajan tarpeita sekä teknisiä ja raaka-aineresursseja.

Työ aloitettiin reseptin etsimisellä ja sen muokkauksella. Koeleivontoja suoritettiin viisi ja ne tehtiin kotikeittiössä, Turun ammattikorkeakoulun tuotekehityskeittiössä sekä pienen kotileipomon tiloissa. Aistinvarainen arviointi suoritettiin kehitysvaiheessa yrityksessä heidän omien edustajien kesken ja valmiin tuotteen kanssa Turun ammattikorkeakoulun aistinvaraisen arvioinnin tiloissa kuluttajatutkimuksena.

Tuotteen tulosta markkinoille ei ole tässä vaiheessa tietoa. Resepti jää yrityksen arkistoihin ja he päättävät sen käytöstä sekä mahdollisista reseptimuutoksista.

ASIASANAT: Tuotekehitys, mallassämpylä

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Biotechnology and Food Technology | Food Technology

May 2012 | Total number of pages: 37

Annikka Kajanen, Senior Lecturer; Ari Vuori, Production Manager; Titta Heinonen, Supervisor

Tiina Nikkanen

DEVELOPMENT OF MALT ROLLS

The target of this thesis was to develop a new bread roll into production and to achieve a new product which would have potential in the company's market area. The project was carried out at bakery Rosten Ltd. The product should be suited for freezabaking and dry yeast should be used. This way the product would respond to the commissioner's needs and their technical and raw material resources.

The assignment was started by searching for and modifying the needed recipe. Five test bakings were performed either in the author's home kitchen, in the R & D kitchen at Turku University of Applied Sciences, or in a small home bakery. The sensory evaluation was performed in the development stage by the client's representatives and that of the final product as a consumer survey at Turku University of Applied Sciences.

It remains unclear whether the product will be introduced or not. The commissioner will decide about eventual further use and modifications.

KEYWORDS: Malt, roll, product developing

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	7
2 TUOTEKEHITYSPROSESSI	8
2.1 Ideoiden etsiminen	8
2.2 Ideoiden arviointi ja rajaus	8
2.2.1 Soveltuvuustutkimus	8
2.2.2 Kuluttajatutkimus	8
2.2.3 Talouskatsaus	8
2.3 Kehitystyö	9
2.4 Markkinointi	9
3 SÄMPYLÄN OMINAISUUKSIIN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	10
3.1 Jauhojen sakoluku	10
3.2 Sitko, sitkopitoisuus ja Zeleny-luku	10
3.3 Hiiva	11
3.4 Maillardin reaktio	12
4 TEOLLINEN LEIVONTA	14
4.1 Pakkasleivonta	14
4.1.1 Raakapakastettu tuote	15
4.1.2 Nostatettu raakapakaste	15
4.1.3 Esipaistettu tuote	15
4.1.4 Kypsät pakasteet	15
4.2 Tuoreleivonta	16
5 AISTINVARAINEN ARVIOINTI	17
5.1 Aistit	17
5.1.1 Makuaisti	17
5.1.2 Hajuaisti	19
5.1.3 Näköaisti	20
5.1.4 Tuntoaisti	20
5.1.5 Kuuloaisti	21
5.2 Kuluttajatutkimus	21

6 TOIMEKSIANTO	23
7 KÄYTETTY RAAKA-AINEET	24
7.1 Ruismallas	24
7.2 Ruis- ja hiivaleipäjauho	24
7.3 Kuivahiiva	24
7.4 Siirappi	25
7.5 Piimä ja vesi	25
7.6 Mausteet	25
7.6.1 Suola	25
7.6.2 Fenkoli	25
7.6.3 Kumina	26
7.7 Öljy	26
8 KOELEIVONNAT	27
8.1 Koeleivonta 1	27
8.2 Koeleivonta 2	27
8.3 Koeleivonta 3	28
8.4 Koeleivonta 4	28
8.5 Koeleivonta 5	29
9 AISTINVARAINEN ARVIOINTI KOULULLA	30
10 TULOKSET	31
10.1 Koeleivonta 1	31
10.2 Koeleivonta 2	33
10.3 Koeleivonta 3	34
10.4 Koeleivonta 4	35
10.5 Koeleivonta 5	37
10.6 Aistinvarainen arviointi	38
11 ARVIOINTIA JA POHDINTAA	41
LÄHTEET	42
KUVAT	
Kuva 1. Maillardin reaktiossa tapahtuvat kemialliset muutokset (9)	13
Kuva 2. Kielen fysiologinen rakenne (12)	18
Kuva 3. Hajuaistin fysiologinen rakenne (12)	19

Kuva 4. Fenkoli (19)	25
Kuva 5. Kumina (21)	26
Kuva 6. Siirappivedellä ennen paistoa voidellut sämpylät	31
Kuva 7. Kananmunalla ennen paistoa voidellut sämpylät	32
Kuva 8. Voitelematon sämpylä	32
Kuva 9. Kerran ennen paistoa siirappivedellä voidellut sämpylät	33
Kuva 10. Kerran ennen paistoa ja kerran paiston jälkeen siirappivedellä voidellut sämpylät	34
Kuva 11. Vasemmalla kahdesti siirappivedellä voideltu sämpylä ja oikealla kertaalleen ennen paistoa siirappivedellä voideltu sämpylä	34
Kuva 12. Kerran ennen paistoa ja kerran paiston jälkeen siirappivedellä voidellut sämpylät, joista vasemman puoleinen revennyt riittämättömän nostatuksen takia	35
Kuva 13. Neljännän koeleivonnän tuotoksia	36
Kuva 14. Lopullinen tuote	37

KUVIOT

Kuvio 1. Aistinvaraiseen arviointiin osallistuneiden ikäjakauma	40
Kuvio 2. Aistinvaraiseen arviointiin osallistuneiden ostokiinnostus	40

TAULUKOT

Taulukko 1. Aistinvaraisen arvioinnin tulokset	39
--	----

1 Johdanto

Tämän työn tavoitteena oli valmistaa uusi tuote turkulaiselle Leipomo Rosten Oy:lle. Tuotteeksi valittiin mallassämpylät. Tarkoituksena oli kehittää uusi tuote yrityksen valikoimaan ja markkinoille, sillä Turun alueella ei tämän tyyppistä leipätuotetta ole tarjolla.

Tuotekehitys aloitettiin rakentamalla sukureseptin pohjalta teollisuusleivontaan soveltuva resepti. Yrityksen puolesta vaatimuksina oli kuivahiivan käyttö ja pakkasleivontaan soveltuvuus. Koeleivontoja suoritettiin viisi ja yritys arvioi niistä kolme viimeistä. Lisäksi suoritettiin aistinvarainen arviointi Turun ammattikorkeakoulun tiloissa käyttäen raatina koulun henkilökuntaa sekä opiskelijoita.

Leipomo Rosten on vuonna 1939 perustettu turkulainen perheyrittäjä. Nykyään sen omistaa Meltovaarojen suku, jolla on yli viidenkymmenen vuoden kokemus leipomoalalta. Leipomo Rostenin pääasiallinen tuoteryhmä on ruokaleivät. Tummiin ja vaaleiden leipien lisäksi valikoimista löytyy myös makeita ja suolaisia leivonnaisia. Leipomo Rostenin liikevaihto vuonna 2010 oli noin 13,2 miljoonaa euroa ja siellä työskenteli 87 alan ammattilaista. (1, 2)

2 Tuotekehitysprosessi

2.1 Ideoiden etsiminen

Uusia tuotekehitysideoita etsiessä täytyy ottaa huomioon yrityksen omat tavoitteet sekä asiakkaiden ja kuluttajien tarpeet. Markkinatutkimuksilla saadaan hyvää taustatietoa asiakas- ja kuluttajakunnan tarpeista sekä kiinnostuksen kohteista. Näiden tietojen avulla voidaan tuotekehitystiimin kesken kehitellä tuotekehitysehdotuksia. (3)

2.2 Ideoiden arviointi ja rajaaminen

Markkina-, asiakas- ja kuluttajatutkimuksista saadun informaation perusteella tuotekehitysideoita aletaan karsia. Kaikki ideat käydään läpi seuraavien kohtien kanssa. (3)

2.2.1 Soveltuvuustutkimus

Onko tuotekehitysidea soveltuva markkinoinnin vaatiman ajan ja vastuussa olevien tuotannontahojen taitotason osalta? Tähän haetaan vastausta markkinoinnin, teknillisen osaston, tuotannon sekä tutkimus- ja kehitysosaston tahoilta. (3)

2.2.2 Kuluttajatutkimus

Vastaako idea asiakkaiden ja kuluttajien tarpeisiin? Tähän kysymykseen vastauksen saamiseksi todennäköisesti joudutaan tekemään useampia markkinatutkimuksia. (3)

2.2.3 Talouskatsaus

Onko tuotekehitysidean toteuttaminen taloudellisesti kannattavaa? Kannattaako ideaa esitellä johdolle ja vastaako idea johdon tavoitteita? Kestääkö idea kriittisiä analyysejä? (3)

2.3 Kehitystyö

Karsinnasta selvinnyt tuotekehitysidea siirretään tutkimus- ja kehitysosaston käsiin. Tuotekehitystiimissä täytyy olla ymmärrystä raaka-aineista, valmistusmetodeista ja vaadittavista laitteistoista. Kehittäjien pitää ymmärtää myös taloudellisten investointien merkitys, sillä se vaikuttaa suurelta osalta siihen, kannattaako koko tuotetta alkaa valmistaa. Elintarvikkeiden kehittämisessä tehdään useita eriä kehitettävästä tuotteesta, jotta saadaan eri ominaisuudet vastaamaan haluttua.

Tuotekehitys ei rajoitu pelkästään uuteen tuotteeseen, vaan siihen kuuluu myös säilytys- ja pakkaustekninen suunnittelu; puhutaanko tuoretuotteesta vai pakasteesta, pakataanko paperiin vai muoviin, pussiin vai rasiaan. Nämä kaikki vaikuttavat tuotteen laatuun ja hintaan. On otettava huomioon kohderyhmä, jolle tuotetta lähdetään ensisijaisesti markkinoimaan. Etiketien ja pakkausten ulkonäön suunnittelu kuuluu myös yhtenä osa-alueena tuotekehitykseen. (3)

2.4 Markkinointi

Kun uusi tuote on pakkausta myöten valmis, aloittaa markkinointitiimi työnsä. Tuotteen alkutaipaleella markkinoinnilla on suuri merkitys projektin onnistumisen kannalta. On käytettävä erilaisia medioita hyväksi, että saadaan tuotteelle mahdollisimman paljon näkyvyyttä ja kuluttajat kiinnostumaan uutuudesta. Hyviä markkinointiväyliä ovat esimerkiksi sanoma- ja aikakauslehdet, internet vähintäänkin yrityksen omien kotisivujen muodossa sekä nykyään myös sosiaalinen media. Asiakkaille täytyy tehdä hyvä tarjous, jotta uusi tuote saadaan myytyä. Kun tuote saadaan kauppojen hyllyille, lähetetään konsultit liikenteeseen. He suorittavat maistatuksia kaupoissa ja näin tuovat näkyvyyttä tuotteille sekä tietysti yritykselle. (3)

3 Sämpylän ominaisuuksiin vaikuttavat tekijät

3.1 Jauhojen sakoluku

Sakoluvulla mitataan viljan itämisastetta. Itäneillä jyvillä on korkea entsyymiaktiivisuus, jolloin sakoluku on matala. Jauhojen sakoluku halutaan tietää, koska sillä on suuri merkitys leivonnassa. Jos sakoluku on matala, leivonnainen ei kypsy sisältä paiston aikana, eli se jää kosteaksi ja taikinamaiseksi.

Viljan sakoluku on helppo ja nopea määrittää. Vedestä sekä tutkittavasta, jauhetusta viljasta sekoitetaan suspensio ja sitä kuumennetaan koeputkessa. Kuumennuksen aikana seurataan tärkkelyksen hajoamista, jonka aiheutuu viljan entsyymiaktiivisuudesta. Tärkkelyksen hajotessa nopeasti, on jauhon sakoluku matala. Tällöin tutkittava suspensio vetelöityy. Sakoluku on vähintään 60, mutta parhaimmillaan se voi olla reilusti yli 400. Rouheen sakoluku on alhaisempi kuin jauhoilla.

Eri viljalaaduista valmistetuilla jauhoilla on erilaiset sakoluvut. Tavallisen vehnäjauhon sakoluku pyritään pitämään noin 250:ssä. Ruisjauhojen sakoluku on huomattavasti alhaisempi kuin vehnäjauhojen. Ruisjauhojen sakoluku voi vaihdella alle 80:stä yli 150:een. Matalan sakoluvun ruista (alle 80) käytetään mämmin valmistukseen sekä raskijauhona. Tavallisen ruisjauhon sakoluku pyritään pitämään 110:n ja 140:n välillä. Hapanleivonnassa tosin pystytään käyttämään sakoluvultaan jopa 80:ssä olevaa ruisjauhoa. Normaaliin happamattomaan näkkileipään käytettävän ruisjauhon sakoluvun pitää olla yli 150. (4)

3.2 Sitko, sitkopitoisuus ja Zeleny-luku

Sitko on viljan proteiinien muodostama kolmiulotteinen verkkomainen rakenne, joka on joustava ja muovautuva. Sitkoverkko sitoo itseensä jauhojen tärkkelystä ja vettä. Vehnällä sitko muodostuu pyöreästä gliadiini- ja pitkänmallisesta

gluteniiniproteiinista. Sitkon muodostus alkaa, kun vesi, hiiva ja jauhot sekoitetaan keskenään. Varsinainen sitkoverkon muodostuminen kuitenkin tapahtuu vasta alustuksessa. Vaivauksella gliadiini ja gluteniini sidotaan toisiinsa sitkoverkoksi ja samalla saadaan taikinaan sidottua lisää ilmaa kaasurakkuloiden alkioihin. Kun taikina ei enää tartu kulhon reunoihin, on sitko hyvä. Sitkoverkko jähmettyy paiston aikana kaasurakkuloiden ympärille leivonnaisen saavuttaessa sisälämpötilan 60–70 °C:tta. Tämä proteiinien denaturoituminen on peruuttamaton reaktio. Sitkon muodostumiseen vaikuttavat taikinan vaivaus, jauhojen laatu sekä taikinan suola-, sokeri- ja rasvapitoisuus. Jos taikinan vaivaus jää riittämättömäksi, se ei tuota proteiinien kesken sitkoverkkoa ja liiallinen vaivaus rikkoo jo syntyneen verkkorakenteen. Erityyppisillä jauhoilla eri proteiinit muodostavat sitkoa. Yleisesti voidaan ajatella, että mitä enemmän gliadiinia ja gluteniinia jauhot sisältävät, sen parempi sitko muodostuu. Suola parantaa sitkoa, mutta sokeri saattaa huonontaa sitkon muodostumista, sillä se sitoo taikinanestettä itseensä. Liika rasva heikentää myös sitkon syntymistä ja tekee siitä jonkin verran jäykempää .

(5)

Zeleny-luku kertoo jauhojen selkeytymisasteen maitohappoliuoksessa määrättyllä aikavälillä. Jauhon gluteenin turpoaminen maitohappoliuoksessa vaikuttaa jauhosuspension selkeytymisasteeseen. Jos jauhossa on paljon gluteenia ja se on hyvälaatuista, on selkeytyminen hitaampaa ja Zeleny-luku korkeampi. (5, 6)

3.3 Hiiva

Hiivaa (*Saccharomyces cerevisiae*) käytetään erilaisten leivonnaisten nostatukseen. Hiivan nostattava vaikutus perustuu sen kemialliseen toimintaan taikinassa. Se käyttää ravinnokseen glukoosia ja synnyttää anaerobisessa tilassa hiilidioksidia ja etanolia. Hiilidioksidi kerääntyy taikinan kaasurakkuloihin kuohkeuttaen taikinaa ja samalla nostattaen sitä. Leivonnaisille ominaisen maun antaa etanoli. Sen vaikutus vahvistuu, jos taikina nostatetaan toistamiseen. Etanoli poistuu leivonnaisesta paiston aikana. Hiivan ravinnoksi

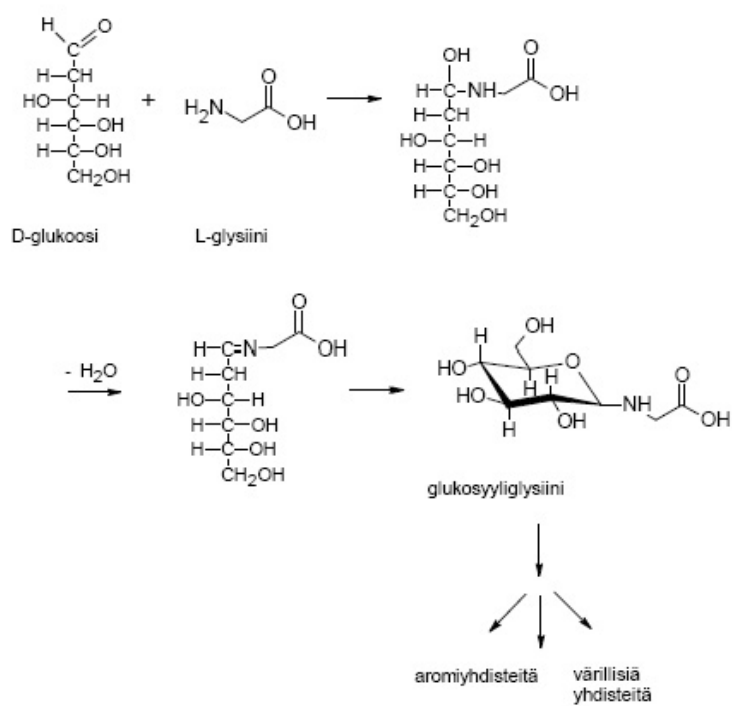
käyttämä sokeri on joko erikseen lisätty tai jauhojen tärkkelyksestä entsyymaattisesti pilkottu. Tuorehiiva sekoitetaan taikinan nestemäärään kun taas kuivahiiva jauhoihin. Tuorehiiva vaatii noin 37 °C:een nestelämpötilan, kuivahiiva hieman korkeamman, noin 40 °C:een nestelämpötilan. Lämpötilan lisäksi hiivan toimintaan vaikuttavat taikinan nestemäärä, sokeri, suola ja rasva. Liian suuri sokeri-, suola- tai rasvapitoisuus taikinassa heikentävät hiivan toimintaa. Sokeri sekä suola sitovat itseensä nestettä. Rasva estää glukoosin ja hiivan kontaktin.

Nostatuksen aikana taikinan pH laskee hiilidioksidin ja etanolin takia. Tämä tekee taikinasta helpommin muovailtavaa sitkoverkon pehmentyessä. Taikina vaivataan yleensä kahdesti. Ensimmäisen vaivauksen jälkeen kaasurakkuloihin alkaa kerääntyä hiivan tuottamaa hiilidioksidia. Toisen vaivauksen ja valmiiksi tuotteiksi muovauksen aikana kaasurakkulat pilkkoutuvat pienemmiksi. Tämä aiheuttaa hiivan uuden aktivoitumisen. (7)

3.4 Maillardin reaktio

Maillardin reaktio on monimutkainen reaktiosarja aminohappojen ja pelkistävien sokereiden välillä korkeassa lämpötilassa. Ruskistumisreaktio ei ole entsyymin aiheuttamaa. Reaktiossa syntyy useita eri aromiyhdisteitä ja väriin vaikuttavia yhdisteitä. pH:lla voidaan vaikuttaa Maillardin reaktioon vaadittavaan lämpötilaan. Korkealla pH:lla voidaan kompensoida matala valmistuslämpötila ja vastaavasti matalalla pH:lla korkea valmistuslämpötila. Reaktio nopeutuu pH:n ja lämpötilan noustessa. Koska pääasiallisesti Maillardin reaktioon vaaditaan korkea lämpötila, esimerkiksi keittämällä lihaa ei saada helposti reaktiota tapahtumaan ilman todella pitkää keittoaikaa.

Kuvasta 1 selviää Maillard-reaktion eteneminen. Ensin pelkistytvä sokeri, D-glukoosi, reagoi aminohapon, L-glysiini, kanssa. Tästä syntyy avoketjuinen glukosyylyglysiini. Seuraavaksi reaktiossa yhdisteestä poistuu vettä ja yhdisteestä tulee epästabiili. Tästä syystä seuraavassa kohdassa tapahtuu niin sanottu yhdisteen uudelleenjärjestyminen ja glukosyylyglysiinirengas sulkeutuu. Reaktion jatkuessa syntyy useita erilaisia aromi- ja väriyhdisteitä. (8, 9, 10)



Kuva 1. Maillardin reaktiossa tapahtuvat kemialliset muutokset (9)

4 Teollinen leivonta

4.1 Pakkasleivonta

Pakkasleivonnalla mahdollistetaan suurempi tuotantokapasiteetti kuin pelkästään tuoreleivonnalla. Pääasiallisesti alkuviikko leipomoissa on hiljaisempi ja menekki nousee lähestyttäessä viikonloppua sekä juhla- ja pyhäpäiviä. Vaadittaisiin paljon enemmän työvoimaa ja koneita, että kaikki päivän tilaukset saataisiin valmiiksi ja kauppojen hyllyille ajoissa. Tämä on kuitenkin kovin kallista, joten on päädytty pakkasleivontaan. Pakkasleivonnassa hävikki on tuoreleivontaa pienempi, koska voidaan sulattaa ja paistaa vain tilattu määrä. On olemassa neljää erilaista pakkasleivontatyyppiä: raakapakastettu, nostatettu raakapakaste, esipaistettu tuote sekä kypsät pakasteet. Taikinan pakkaskestävyyttä on lisätty erilaisilla leivänparanteilla.

Pakkasleivontaan parhaiten soveltuvat runsasrasvaiset sekä –sokeriset tuotteet kuten voitaikinasta valmistettavat viinerit. Taikinan jäätyminen ei noudata veden jäätymislämpötiloja. Tämä johtuu siitä, että taikinan sisältämä suola ja sokeri alentavat jäätymispistettä. Ruokaleipätaikinat jäätyvät noin -7 °C:ssa ja kahvileipätaikinat -10 °C:ssa. Suola- ja sokeripitoisuuksien lisäksi taikinan jäätymiseen vaikuttavat pakastusmenetelmä, ympäristön lämpötila, taikina-aihion koko, täyte sekä taikinan vesipitoisuus. Jos tuotetta on tarkoitus säilyttää pakkasessa kauemmin kuin viikko, sen pakkaskestävyyttä parannetaan vähentämällä vesipitoisuutta muutamalla prosentilla.

Pakkasleivonnassa on käytettävä mahdollisimman hyvälaatuisia jauhoja. Jauhojen gluteenilisällä voidaan nostaa valkuaisainepitoisuutta ja näin parantaa taikinan sitkoa. Taikina-aihiot pitää pakastaa nopeasti noin -35 °C lämpötilassa ja säilyttää noin -18 °C lämpötilassa. Pakastimissa voi olla seisova ilma tai pakotettu ilmankierrätys ja niissä voidaan kylmäaineena käyttää joko nestetyppeä tai hiilidioksidia. Pakkasen ilmankosteus pyritään pitämään 85 %:n ja 95 %:n välillä. Sulatus tulee tehdä hitaasti, mieluiten kylmiössä. Näin pyritään

pitämään pinnan ja sisuksen lämpötilaero mahdollisimman pienenä. Nostatus suoritetaan heti, kun sisus on kokonaan sulanut. (11)

4.1.1 Raakapakastettu tuote

Raakapakastus on ollut yleisin pakkasleivonnan menetelmä jo 1960-luvulta lähtien. Siinä valmiiksi muotoiltu taikina pakastetaan heti ylöslyönnin jälkeen. Tilausten mukaisesti pakastimista vedetään vaadittava määrä tuotteita sulamaan ja kun tuotteet ovat sulaneet sisältä asti, ne nostatetaan ja paistetaan. Tämä on helppo pakkasleivonnan muoto, mutta vaatii suuret pakastintilat. Yleisesti tätä menetelmää käytetään leipien, pullien ja piirakoiden valmistuksessa. (11)

4.1.2 Nostatettu raakapakaste

Nostatetut raakapakasteet nostatetaan ja koristellaan ennen pakastusta. Tätä menetelmää käytetään pääasiassa erilaisten viinereiden valmistuksessa. (11)

4.1.3 Esipaistettu tuote

Tässä menetelmässä tuote paistetaan lähes kypsäksi ennen pakastusta. Tuotteita sulatetaan tarpeen mukainen määrä ja paistetaan loppuun. Tämä on helppo pakkasleivonnan muoto, mutta tuotteiden tuoreus ei ole enää samaa luokkaa kuin muissa tavoissa. Esipaistamista käytetään pääasiassa leipätuotteiden kanssa. (11)

4.1.4 Kypsät pakasteet

Tässä menetelmässä tuotteet muotoillaan ja kypsennetään täysin valmiiksi ennen pakastusta. Tällaiset tuotteet kuljetetaan pakastettuina suoraan asiakkaille. Tällä menetelmällä valmistettuja tuotteita ovat valmisruokaketjuille kuljetettavat leipätuotteet ja leivonnaiset. (11)

4.2 Tuoreleivonta

Tuoreleivonnassa tuotteet valmistetaan alusta loppuun kerralla. Tuotteet ovat varmasti tuoreita lähtiessään kuluttajille, mutta valmistusmäärät eivät ole kovin suuria. Tuoreleivontaa käytetään kaikissa leipomoissa enemmän tai vähemmän, mutta yleisesti ottaen pienet leipomot käyttävät tuoreleivontaa pienten tilausten sekä tuotemäärien myötä ja suuret leipomot joutuvat turvautumaan joko osittain tai kokonaan pakkasleivontaan. Tuoreleivonnassa tuotteen leivontalaatu on parempi kuin pakkasleivonnassa, sillä pakastus vaikuttaa taikinan rakenteeseen ja hiivan toimintaan heikentävästi. (11)

5 Aistinvarainen arviointi

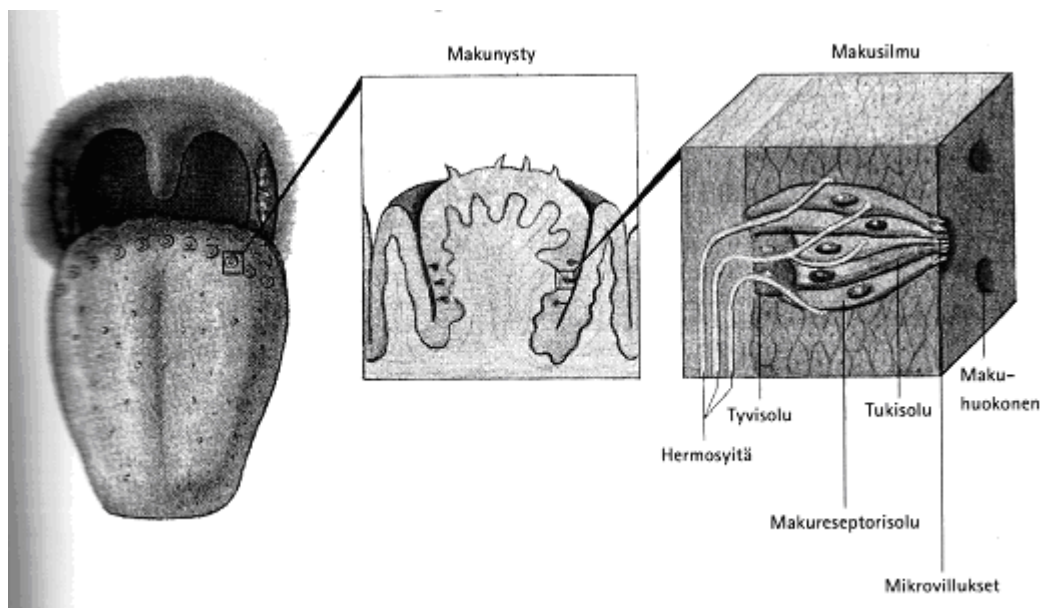
Elintarvikkeita on alettu systemaattisesti 1900-luvulla arvioida aistein. Arviointitekniikat ovat vuosien saatossa muuttuneet ja kehittyneet. Aistinvaraista tutkimusta suoritetaan, jotta saataisiin informaatiota elintarvikkeen aistittavista ominaisuuksista kuten maku, haju, rakenne ja ulkonäkö. Koska työssä yrityksen omien edustajien lisäksi käytettiin vain kuluttajatutkimusta, perehdytään myös teoriassa vain tähän tutkimusmenetelmään. (12, 13)

5.1 Aistit

Ihmisten aistit jaotellaan kahteen eri ryhmään, kemiallisiin ja fysiikaalisiin, sen perusteella, miten aisti vastaanottaa ärsykeitä. Tämän melko karkean jaottelun mukaan kemiallisiin aisteihin kuuluvat maku- sekä hajuaistit ja fysiikaalisiin aisteihin näkö-, tunto- sekä kuuloaisti. Karkeaksi jaottelun tekee se fakta, että tuntoaistiin sisältyvä kemoaisti antaa vasteen kemialliseen ärsykkeeseen. Lyhyesti voidaan sanoa, että kemiallisten aistien vaste syntyy, kun kemiallinen yhdiste kohtaa aistinelimen reseptorisolun tai se sitoutuu reseptorikohtaan hetkellisesti. Fysiikaalinen vaste syntyy, kun aistinelimeen kohdistuu fysiikaalinen ärsyke, esimerkiksi valon aallonpituudet, paine, lämpötila sekä ilman värähtely. (12)

5.1.1 Makuaisti

Kielessä olevissa makunystyissä on useita makusilmuja, joiden sisällä turvassa mekaaniselta rasitukselta ovat makureseptorisolut. Kuvassa 2 on esitetty kielen rakennetta. Makusilmuja keskimäärin ihmisellä on 4 600, mutta määrässä voi olla yksilöiden kesken suuriakin eroja. Jokaisessa makusilmussa on 50-100 reseptorisolua. Makureseptorisolujen mikrovillukset työntyvät makuhuokosiin, joihin sylkeen liuenneet kemialliset yhdisteet päätyvät.



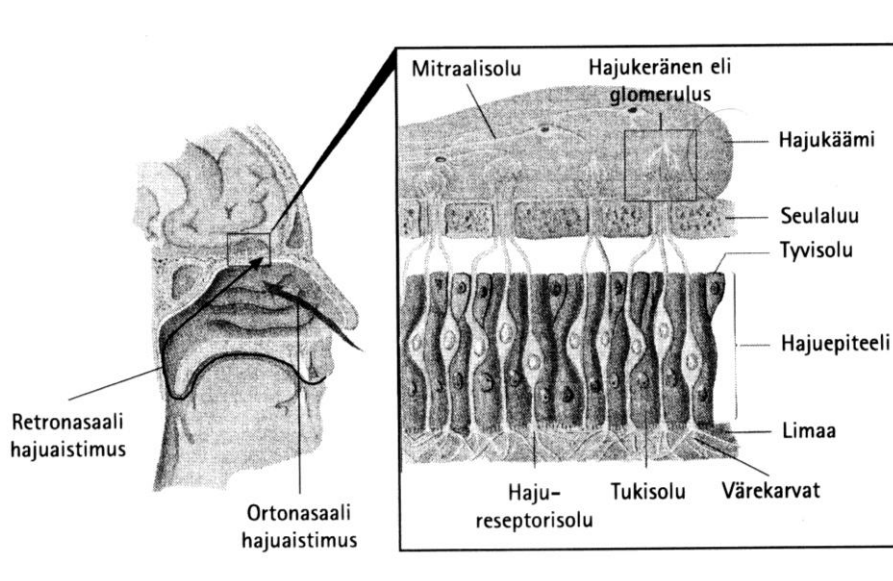
Kuva 2. Kielen fysiologinen rakenne (12)

Vanhojen oppien mukaan uskottiin, että kielessä on tiettyihin makuihin erikoistuneita osia. Nykytutkimusten valossa on kuitenkin todettu tämä vääräksi, syöminen ja juominen stimuloivat kaikkia makusilmuja samanaikaisesti. Ihmisen uskotaan aistivan viisi eri makua: makea, suolainen, hapan, karvas ja umami. Makeaa makua tyypillisesti tuottaa sakkaroosi, suolaista natriumklordi (NaCl , ”pöytäsuola”), hapanta viini- sekä sitruunahappo ja karvasta kofeiini sekä kiniinisulfaatti. Umami on toistaiseksi melko uusi käsite, jota juurikaan ei tunneta kansan keskuudessa. Umamilla tarkoitetaan lihan makua ja tyypillisesti sitä tuottaa natriumglutamaatti.

Lapsesta asti ihminen kykenee tunnistamaan makean ja suolaisen. Hapan ja karvas menevät harjaantumattomilla aikuisilla hyvin helposti nimeämistehtävissä sekaisin. Umamin ollessa vielä uusi käsite monikaan ei pysty sitä nimeämään. Harjoittelulla on kuitenkin mahdollista kehittää makuaistin herkkyyttä. Makuaisti heikkenee ihmisen vanhetessa, mutta yleensä heikkeneminen kohdistuu tiettyihin makuryhmiin, happamaan ja karvaaseen. Makuaistiin voi heikentävästi vaikuttaa syötävät lääkkeet, syljen heikko erityys sekä suun ja nielun alueen lääketieteelliset toimenpiteet (sädetyshoito). Myös päähän kohdistuvat tapaturmat voivat pysyvästi vaikuttaa makuaistiin. (12)

5.1.2 Hajuaisti

Hajuaistimus syntyy haihtuvien yhdisteiden kulkeutuessa nenän hajuepiteeleille ja siihen aiheutuneista kemiallisista ärsykeistä. Haihtuvat yhdisteet päätyvät hajuepiteeleille kahta reittiä, hengitysilmaasta ortonasaali hajuna sekä syömisen ja juomisen yhteydessä syntyvistä yhdisteistä suusta nenäonteloon päätyvänä retronasaali hajuna. Kuvassa 3 on esitetty hajuaistin fysiologista rakennetta. Hajuepiteelissä on miljoonia viikottain uusiutuvia hajureseptorisoluja. Ne ovat hermosoluja, joista lähtee pitkät värekarvat hajuepiteelin ohuelle limakalvolle. Näissä värekarvoissa sijaitsee pääasiassa kaikki hajuaineisiin reagoivat kohdat. Aivot pystyvät erottamaan hajureseptorisolujen lähettämien impulssien tiheyden perusteella jopa tuhansia erilaisia sekä eri vahvuisia hajuja. Kuitenkin ruokien hajut ovat sekoituksia, joista ihminen kykenee kerrallaan erottamaan vain kolmesta neljään eri hajua. Hajuaisti on nopeasti mukautuva aisti. Ihmisen oltua kauan samassa hajuympäristössä, aivot eivät enää reagoi hajureseptorisolujen lähettämiin impulsseihin.



Kuva 3. Hajuaistin fysiologinen rakenne (12)

Suurin osa mauista on itse asiassa hajuja. On olemassa ”makuja”, jotka aistitaan pelkästään retronasaali hajuna. Tällaisia ovat esimerkiksi vanilja ja karvasmanteli. Ruoka-aineet sekoittuvat suussa sylkeen ja samalla lämpiävät.

Pureskelu vapauttaa ruoasta haihtuvia yhdisteitä, jotka kulkeutuvat nenän hajuepiteelille.

Ihmisen vanhentuessa hajuaistikin heikkenee, koska solujen uusiutuminen hidastuu ja näin ollen hajuepiteelin hajureseptorisolujen määräkin vähenee. Erilaiset sairaudet vaikuttavat myös heikentävästi hajuaistiin. Tällaisia sairauksia ovat esimerkiksi erilaiset nenän limakalvoturvotusta aiheuttavat tulehdukset ja nuhat, hampaiden tulehdukset sekä Alzheimerin tauti. Tupakoinnin on myös todettu heikentävän hajuaistia. Vaikutus on kuitenkin siinä mielessä väliaikainen, että ihmisen lopetettua tupakoinnin, hajuaisti palautuu lähes ennalleen. (12)

5.1.3 Näköaisti

Näköaistimus syntyy, kun silmän linssijärjestelmä heijastaa verkkokalvon aistinsoluille kuvan ympäristön esineistä heijastuvasta valosta. Silmästä aistimus siirtyy näköhermoa pitkin aivoihin tulkittavaksi. Elintarvikkeiden arvioinnissa arvioitavan tuotteen ulkonäkö antaa ennakkokäsityksen sen muistakin ominaisuuksista. Tietyt värit opitaan yhdistämään tiettyihin makuihin. Näköaistilla tehdään myös havaintoja arvioitavan tuotteen tietyistä rakenneominaisuuksista sekä lämpötilasta. (12)

5.1.4 Tuntoaisti

Tuntoreseptoreita on kaikkialla ihmisen elimistössä. Reseptoreita on kahden tyyppisiä: vapaita hermopäätteitä sekä sidekudoskapselin ympäröimiä hermopäätteitä. Erilaiset reseptorit reagoivat erilaisiin ärsykkeisiin kuten lämpöön, kipuun ja kosketukseen. Tuntoaisti on aisteista kaikkein monipuolisin. Siihen lasketaan kaikki loput elimistön aistimukset, jotka eivät kuulu maku-, haju-, näkö- tai kuuloaistiin. Kemialliset yhdisteet voivat myös toimia ärsykkeinä, tällöin puhutaan kemotunnosta. (12)

5.1.4.1 Kemotunto

Suussa ja nenässä sijaitsevat vapaat hermopäätteet antavat vasteen kemiallisiin ärsykkeisiin. Nämä tuntemukset ihminen kokee polttavana, kirvelevänä, turruttavana tai jopa kipuna. Hermopäätteet reagoivat myös fysikaalisiin ärsykkeisiin. Ärsykkeet voivat tulla hermopäätteelle joko suoranaisesti tai välillisesti. Suoranaisesti vaikuttavia ärsykejä tuottaa esimerkiksi chilipaprikan tuottama kapsaisiini. Välillisesti vaikuttavia ärsykejä tuottaa taas hiilidioksidi, jonka toimintaan liittyy entsyymaattinen reaktio. (12)

5.1.5 Kuuloaisti

Kuuloaistimus on elintarvikkeiden aistinvaraisessa arvioinnissa luultavasti kaikkein vähäpätöisin. On kuitenkin tutkittu, että joidenkin rakenneominaisuuksien kuten tuotteen rapeuden arviointi perustuu suurelta osin kuuloaistimukseen. Myös juomien poreilu on aistittavissa kuulon perusteella, mutta se ei ole pääasiallinen aistimus. (12)

5.2 Kuluttajatutkimus

Kuluttajatutkimuksella pyritään saamaan selville kuluttajien reaktio tutkittavaan elintarvikkeeseen. Tästä on suurta hyötyä uutta tuotetta kehittäväälle yritykselle. Sen avulla voidaan ennustaa tuotteen markkinasuosiota kulutustilanteessa. Kuluttajatesti voidaan suorittaa kolmella erilaisella tavalla: laboratoriotesti, julkinen paikka ja kotitesti. Laboratoriotestin etu on näytteiden laatuun vaikuttavien olosuhteiden parempi kontrolli. Jos kyseessä on vielä julkaisematon, tuotekehityksessä oleva tuote, raatina voidaan käyttää yrityksen omaa henkilökuntaa. Ongelmana saattaa olla puolueellisuus. Julkisella paikalla suoritettu tutkimus on nopein. Koehenkilöt edustavat laajempaa otantaa asiakaskunnasta kuin yrityksen oma henkilökunta. Ongelmana tämän tyyppisessä tutkimusmenetelmässä on koehenkilöiden ajan ja keskittymisen rajallisuus. Tästä syystä testin tulee olla helposti ja nopeasti suoritettava. Kotitesti suoritetaan nimensä mukaisesti koehenkilön kotona, jolloin olosuhteet ovat normaalit. Tämä testaus tyyppi soveltuu jo markkinoilla oleville tuotteille.

Ongelmana tässä menetelmässä on sen hitaus ja hintavuus. Yleensä kuluttajatutkimus suoritetaan julkisella paikalla kuten kaupoissa. (12, 13)

6 Toimeksianto

Leipomo Rosten Oy halusi uuden tuotteen valikoimiinsa. Tuotteen tuli soveltua pakkasleivontaan ja siinä tuli käyttää kuivahiivaa. Tuote sai olla makea tai suolainen, eikä muitakaan rajoitteita annettu yrityksen puolesta. Koska toimeksiantajalla oli kiire, ei tehtaan tiloihin mahtunut suorittamaan koeleivontoja. Tästä syystä sovittiin, että koeleivonnat suoritettaisiin joko kotona tai koulun tiloissa. Arvioinnin suorittaisi toimeksiantajan edustajat ja arvio lähetettäisiin sähköpostitse. Myöhemmin yrityksestä annettiin myös lupa suorittaa koululla aistinvarainen arviointi valmiista tuotteesta.

7 Käytetyt raaka-aineet

7.1 Ruismallas

Tässä työssä käytettiin rouhittua ruismallasta. Maltaiden valmistus tapahtuu ensin poistamalla idätetyistä viljanjyvistä idut ja sitten kuivaamalla jyvät. Ruismallasta käytetään mämmin valmistuksessa sekä leivissä. Se parantaa leipien säilyvyyttä sitomalla vettä itseensä. Mallas antaa leiville hieman tummemman värin niin sisälle kuin kuoreen. Se antaa myös rukiisen aromin leipiin. Maltaan käyttö nostaa leivän kuitupitoisuutta. (14)

7.2 Ruis- ja hiivaleipäjauho

Ruisjauhot saadaan kokonaisista jyvistä jauhamalla. Ruisjauhot ovat hyvin kuitupitoisia. Hiivaleipäjauhojen valmistukseen käytetään vehnänjyvän kuorikerroksen läheistä osaa. Se on tavallisen vehnäjauhatuksen sivutuote. Hiivaleipäjauhot ovat hieman vehnäjauhoja tummempia ja kuitupitoisempia. Tässä työssä hiivaleipäjauhoilla parannettiin taikinan sitkonmuodostusta, sillä rukiin sitko on heikkoa. (15, 16)

7.3 Kuivahiiva

Kuivahiiva on normaalia leivontahiivaa, josta on puristamalla poistettu vesi. Sen säilyvyys tuorehiivaan verrattuna on huomattavasti parempi. Annostelussa tulee ottaa huomioon, että kuivahiivaa kuuluu vähemmän kuin tuorehiivaa. 11 gramman pussi vastaa noin 30 grammaa tuorehiivaa. Kuivahiivan käytössä on otettava huomioon korkeampi taikinanesteen lämpötila, joka on noin 40 °C. Kuivahiivaa ei lioteta veteen kuten tuorehiivaa, vaan se sekoitetaan jauhoihin ja lisätään niiden mukana taikinanesteeseen. (17)

7.4 Siirappi

Siirappi toimii sokerin lähteenä leivonnassa. Hiiva käyttää sokeria ravinnokseen. Sokeri sitoo taikinanestettä, jolloin sitkoproteiineihin sitoutuu vähemmän vettä. Tämän ominaisuuden ansioista leivonnaisista tulee meheviä. Sokeripitoinen taikina on pehmeää ja helpommin muotoiltavissa kuin sokeriton taikina.

7.5 Piimä ja vesi

Tässä työssä piimä ja vesi yhdessä muodostavat taikinanesteen. Piimää käytettäessä leivästä tulee hieman täyteläisempi kuin pelkkää vettä käytettäessä. Aromista tulee hieman hapan. (18)

7.6 Mausteet

7.6.1 Suola

Suolaa käytetään leivonnassa rakenteen ja maun vuoksi. Suolalla on sitkoa vahvistava ja käsiteltävyyttä parantava vaikutus. Ilman suolaa leivonnaisesta tulee mauton ja helposti mureneva.

7.6.2 Fenkoli

Fenkoli kuuluu hedelmämausteisiin. Ulkonäöltään se muistuttaa hyvin paljon tilliä, mutta on huomattavasti korkeampikasvuisempaa. Keskimäärin fenkoli kasvaa noin kahden metrin mittaiseksi (kuva 4).



Kuva 4. Fenkoli (19)

Fenkolin hedelmien maku on miedon anismainen, jossa on pieni häivähdys tilliä ja selleriä. Tästä syystä fenkoli on erinomainen mauste kalalle. Sitä käytetään myös jonkin verran leivonnassa, esimerkiksi piimälimpuissa.

7.6.3 Kumina

Kumina kuuluu hedelmämausteisiin. Se on noin puoli metriä korkea putkikasvi (kuva 5). Kuminan hedelmistä vapautuu murskatessa voimakas aromi, joka on peräisin sen aromaattisista öljyistä. Tutkimusten mukaan Suomessa kasvatettu kumina sisältää huomattavasti enemmän näitä öljyjä kuin muualla maailmassa. Kuitenkin suurin osa Suomessa käytetystä kuminasta on viljelty ulkomailla. (20)



Kuva 5. Kumina (21)

Kuminan maku on melko voimakas, jonkin verran anista ja fenkolia terävämpi. Sitä käytetään jonkin verran leivonnassa, mutta se sopii hyvin myös ruoanlaittoon ja juustoihin. Erityisen hyvin kumina sopii erilaisiin liha- ja kasvisruokiin.

7.7 Öljy

Leivonnassa käytettävä kasviöljy pehmentää taikinan sitkoa ja parantaa sen muotoiltavuutta. Valmiista tuotteesta tulee rakenteeltaan hienohuokoista. Liiallinen rasva kuitenkin heikentää sitkon muodostumista ja valmiista leivonnaisesta tulee mureneva.

8 Koeleivonnat

Kaksi ensimmäistä koeleivontaa suoritettiin kotona omassa keittiössä. Käytössä oli normaali uuni ja 120 litran arkkupakastin. Taikina vaivattiin käsin. Kolmas koeleivonta suoritettiin Turun ammattikorkeakoulun tuotekehityskeittiössä. Käytössä oli kiertoilmauuni, taikinan vaivaamiseen soveltuva yleiskone ja tehokas pakkashuone. Neljäs koeleivonta suoritettiin jälleen kotikeittiössä. Viides koeleivonta suoritettiin pienessä kotileipomossa teollisuusmittakaavan laitteilla. Tuotteen kehittäminen aloitettiin etsimällä käsiin perheessä pitkään käytetty mallassämpyläresepti. Koeleivonnoissa muokattiin reseptiä tarpeita paremmin vastaavaksi.

8.1 Koeleivonta 1

Ensimmäinen koeleivonta päätettiin suorittaa lähes täysin reseptiä mukaillen, ainoa poikkeus tehtiin hiivassa ja voitelussa. Alkuperäisessä ohjeessa sämpylät voideltiin siirappivedellä kerran ennen paistoa ja kerran paiston jälkeen. Osa sämpylöistä päätettiin voidella ohjeen mukaisesti ja osa voideltiin kananmunalla. Yksi sämpylä jätettiin voitelematta kokonaan, jotta nähtäisiin, miten se vaikuttaa ulkonäköön ja makuun. Leipomon toiveiden mukaisesti normaali hiiva korvattiin kuivahiivalla. Kuvissa 6, 7 ja 8 ovat valmiit tuotteet.

8.2 Koeleivonta 2

Toisessa koeleivonnassa vähennettiin fenkolin ja hiivaleipäjauhojen määrää sekä leipomon toiveiden mukaisesti muokattiin reseptiä pakkasleivontaan soveltuvaksi lisäämällä leivänparanne. Leivänparanteella raaka taikina kestää pakastuksen paremmin. Voiteluun käytettiin tällä kertaa vain siirappivettä, mutta kokeiltiin, miten eri voitelumäärät vaikuttavat valmiin sämpylän makuun ja ulkonäköön.

Taikina tehtiin reseptin mukaisesti ja siitä muotoillut sämpylät siirrettiin pakastimeen, jossa ne saivat olla yön yli. Seuraavana päivänä sämpylät

sulatettiin. Sämpylät voideltiin nostatuksen jälkeen siirappivedellä ja paistamisen jälkeen osa sämpylöistä voideltiin uudestaan siirappivedellä.

8.3 Koeleivonta 3

Kolmas koeleivonta suoritettiin Turun Ammattikorkeakoulun tuotekehityskeittiössä. Resepti ei juurikaan poikkea toisessa koeleivonnassa käytetystä reseptistä. Pieniä painoeroja punnituksesta johtuen löytyy. Tämä tuote vietiin näytettäväksi Leipomo Rostenin edustajille.

Taikina valmistettiin ohjeen mukaisesti monitoimikoneella. Suureksi harmiksi monitoimikone osoittautui liian suureksi. Jauhoja jouduttiin lisäämään, koska punnitulla määrällä taikina jäi liian löysäksi. Taikinasta muotoiltiin sämpylöitä, jotka siirrettiin pakastimeen. Leivontapäivä oli torstai ja paistopäivä maanantai, eli sämpylät olivat pakastimessa neljä päivää. Maanantaina sämpylät nostettiin sulamaan. Sulamiseen meni kauemmin kuin oli odotettu, joten nostatuksen kanssa tuli kiire. Sämpylät eivät saaneet nousta riittävästi ja tästä syystä ne repeilivät uunissa.

8.4 Koeleivonta 4

Neljäs koeleivonta suoritettiin kotikeittiössä. Koeleivonnassa tarkistettiin toimeksiantajan toiveesta suolan määrä.

Koeleivonnassa tehtiin kaksi eri suolapitoisuuden omaavaa taikinaa. Taikinassa 1 oli 8 g suolaa ja taikinassa 2 oli 12 g suolaa. Taikinasta 1 muotoillut sämpylät viillettiin kahdesti ja taikinasta 2 muotoillut sämpylät viillettiin kolmesti. Jokainen muotoiltu sämpylä punnittiin raakana noin 60 gramman painoisiksi. Kaikki sämpylät pakastettiin. Seuraavana päivänä suoritettiin sämpylöiden sulatus, nostatus ja paisto. Sämpylöiden jäähtyttyä ne punnittiin ja painon perusteella laskettiin sämpylöiden paistohävikki ja suolapitoisuus.

8.5 Koeleivonta 5

Viides koeleivonta suoritettiin pienessä kotileipomossa teollisuusmittakaavan laitteilla. Käytössä oli taikinakone, pakastehuone, nostatuskaappi ja pinnauuni. Reseptissä nostettiin suolapitoisuutta toimeksiantajan toiveesta yhteen prosenttiin sekä vähennettiin maltaan määrää, jotta rakenteesta tulisi kuohkeampi. Reseptin koko myös nostettiin suuremmaksi vastaamaan leipomon tarpeita.

Koeleivonnassa taikinasta muotoillut sämpylät punnittiin noin 60 gramman painoisiksi. Sämpyläaihiot pakastettiin ja seuraavana päivänä suoritettiin sulatus, nostatus nostatuskaapissa höyryn kanssa sekä paisto ilman höyryä. Jäähdyneet sämpylät punnittiin ja painon perusteella laskettiin paistohävikki sekä suolaprosentti.

9 Aistinvarainen arviointi koululla

Valmiin tuotteen aistinvarainen arviointi suoritettiin Turun ammattikorkeakoulun aistinvaraisen arvioinnin tilassa. Raatina toimi koulun opiskelijat sekä henkilökunta. Koska tuotteita oli vain yksi, päätettiin arvioittaminen suorittaa numeerisesti eli arvioija antoi arvosanan 1-5 tuotteen maulle ja rakenteelle. Kaavakkeessa kysyttiin myös arvioijan ikää sekä sukupuolta. Lisäksi pyydettiin kyllä/ei-vastausta kysymykseen ”Ostaisitko tuotteen kaupasta?” sekä lisättiin kaavakkeeseen lisäkommenttikenttä. Kaavake löytyy liitteestä 4. Kyselyyn vastattiin nimettömänä.

Kokonaisuudessaan aistinvaraiseen arviointiin ja sen valmisteluun varattiin kolme päivää. Ensimmäisenä päivänä tehtiin taikina ja muotoiltiin sämpyläaihiot pakastimeen. Toisena päivänä aihiot jaettiin pelleille jäisinä ja sulatettiin jääkaapissa. Sulaneet sämpyläaihiot nostatettiin höyryn kanssa, voideltiin siirappivedellä ja paistettiin kuivassa kiertoilmauunissa 200 °C lämpötilassa noin 12 minuuttia. Kypsät sämpylät voideltiin kuumina uudestaan siirappivedellä ja annettiin jäähtyä ennen pussitusta. Kolmantena päivänä suoritettiin arviointi. Maistettavaksi annettiin puolikas sämpylän pohjasta sekä kannesta. Sämpylänpalaset voideltiin kevyesti margariinilla.

10 Tulokset

10.1 Koeleivonta 1

Valmiit tuotteet arvioitiin itse maun, ulkomuodon ja rakenteen perusteella. Tuotteita oli kolmea erilaista: ennen paistoa siirappivedellä voidellut, ennen paistoa munalla voidellut ja voitelemattomat. Kuvassa 6 on esitetty siirappivedellä ennen paistoa voidellut sämpylät. Näissä sämpylöissä oli mallassämpylöille ominainen makeus, joka saavutetaan siirappivedellä voitelulla. Pinta ei kiiltänyt kovinkaan paljoa, mutta maku oli hyvä.



Kuva 6. Siirappivedellä ennen paistoa voidellut sämpylät

Kuvassa 7 on kananmunalla ennen paistoa voidellut sämpylät. Jostain syystä näissä sämpylöissä oli erikoinen sivumaku, jota ei osattu sanoin kuvailla. Sämpylöissä oli kyllä kaunis kiiltävä pinta, mutta maku ei ollut kohdallaan. Kananmunan käyttö voitelussa päätettiin hylätä.



Kuva 7. Kananmunalla ennen paistoa voidellut sämpylät

Kuvassa 8 on sämpylä, jota ei lainkaan voideltu ennen paistoa. Tällä haluttiin nähdä eri voiteluiden vaikutus tuotteeseen. Sämpylän pinta oli hieman harmahtava, ei kovinkaan houkuttelevan näköinen. Maku jäi hieman laimeaksi, makeutta jäi uupumaan.



Kuva 8. Voitelematon sämpylä

Arvioitaessa makua yleisellä tasolla fenkoli maistui liikaa. Sitä päätettiin seuraavaan koeleivontaan vähentää. Ulkonäkönsä ja makunsa puolesta siirappivedellä voidellut sämpylät olivat parempia kuin kananmunalla voidellut, joten päädyttiin siirappivedellä voiteluun seuraavalla kerralla. Rakenne

sämpylöissä oli maistajien mielestä hyvä. On kuitenkin otettava huomioon, että kotileivonnassa rakenne on aina hieman erilainen kuin teollisessa leivonnassa.

10.2 Koeleivonta 2

Valmiit tuotteet arvioitiin itse maun ja ulkonäön perusteella. Arvioitavia tuotteita oli kahta erilaista, kerran siirappivedellä voidellut ja kahdesti siirappivedellä voidellut sämpylät. Kuvassa 9 nähdään kertaalleen ennen paistoa voidellut sämpylät. Ne eivät kiillä kovinkaan paljoa. Maku oli hyvä, mutta kaipasi hieman makeutta.



Kuva 9. Kerran ennen paistoa siirappivedellä voidellut sämpylät

Kuvassa 10 on kerran ennen paistoa ja kerran paiston jälkeen siirappivedellä voidellut sämpylät. Pinta on kiiltävämpi ja maku makeampi kuin kertaalleen voidelluilla. Kahdesti siirappivedellä voidellut sämpylät päätettiin koeleivonnassa kolme esittää toimeksiantajalle. Kuvassa 11 on vielä esitetty molemmat sämpylätyypit vierekkäin havainnollistamaan erot.



Kuva 10. Kerran ennen paistoa ja kerran paiston jälkeen siirappivedellä voidellut sämpylät



Kuva 11. Vasemmalla kahdesti siirappivedellä voideltu sämpylä ja oikealla kertaalleen ennen paistoa siirappivedellä voideltu sämpylä

10.3 Koeleivonta 3

Kolmannen koeleivonnan arviointi maun, rakenteen ja ulkonäön perusteella suoritettiin toimeksiantajan puolesta. Ulkonäkö ei ollut vaadittavaa tasoa, sillä sämpylät eivät ehtineet nousta riittävästi ja tästä syystä repeilivät. Kuvasta 12 näkyvät valmiit sämpylät, joista osa repeillyt.



Kuva 12. Kerran ennen paistoa ja kerran paiston jälkeen siirappivedellä voidellut sämpylät, joista vasemman puoleinen revennyt riittämättömän nostatuksen takia

Alhainen suolapitoisuus mietitytti toimeksiantajaa ja heidän toiveestaan määrää nostettiin. Leipomo Rosten Oy:n edustajien pyynnöstä koeleivonta uusittiin, jotta saadaan paras mahdollinen tuote arvioitavaksi. Heidän pyynnöstään myös reseptiä suurennettiin leipomon käyttöön sopivaksi.

10.4 Koeleivonta 4

Neljännän koeleivonnan arviointi maun, rakenteen ja ulkonäön perusteella suoritettiin toimeksiantajan puolesta. Arvioitavaksi toimitettiin kaksi eri suolapitoisuuden omaavaa sämpyläerää, jotka oli tunnistuksen vuoksi viilletty ennen paistoa joko kaksi tai kolme kertaa. Molemmat sämpyläerät arvioitiin erikseen ja niitä verrattiin toisiinsa. Toimeksiantajan edustajien mielestä suolapitoisuus oli edelleen hieman alhainen ja sitä tulisi nostaa vähintään yhteen prosenttiin. Kuvassa 13 on esillä molempien erien sämpylöitä. Tässä koeleivonnassa myös punnittiin sämpylöiden raaka- ja kypsäpaino, joiden perusteella saatiin laskettua paistohävikki sekä suolaprocentti.



Kuva 13. Neljännen koeleivonnan tuotoksia

Kahden viillon sämpylöissä suolaa oli 8 grammaa. Raakapaino oli noin 60 grammaa ja kypsäpaino noin 54 grammaa. Sämpylöitä taikinasta saatiin 25 kappaletta. Näiden tietojen perusteella voidaan laskea paistohävikki jakamalla raaka- ja kypsäpainojen erotus raakapainolla ja kertomalla sadalla prosentilla. Suolapitoisuus lopullisessa tuotteessa saadaan jakamalla taikinan suolamäärä valmiiden tuotteiden lukumäärällä, jakamalla tämä arvo kypsäpainolla ja kertomalla lopuksi sadalla prosentilla.

$$\text{Paistohävikki: } \frac{m_{\text{raaka}} - m_{\text{kypsä}}}{m_{\text{raaka}}} \cdot 100\% = \frac{60 \text{ g} - 54 \text{ g}}{60 \text{ g}} \cdot 100\% = 10\%$$

$$\text{Suolapitoisuus: } \frac{\frac{m_{\text{suola}}}{\text{sämpylöiden kpl määrä}}}{m_{\text{kypsä}}} \cdot 100\% = \frac{\frac{8 \text{ g}}{25}}{54 \text{ g}} \cdot 100\% = 0,59259\ldots\% \approx 0,6\%$$

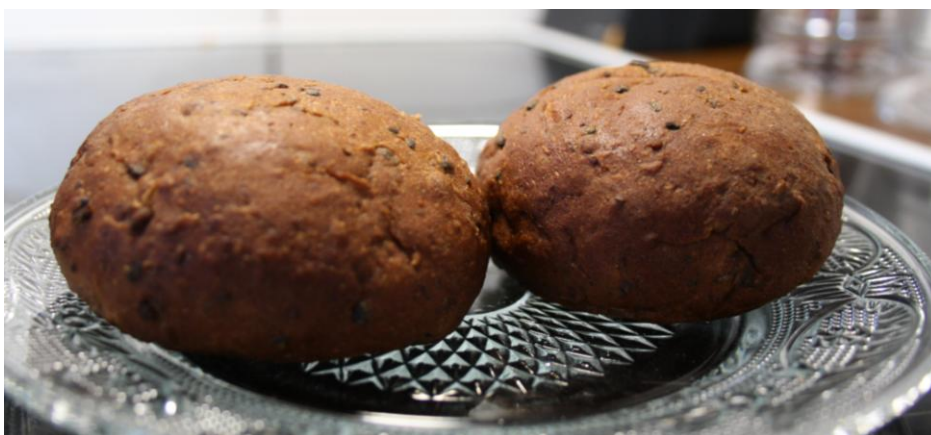
Kolmen viillon sämpylöissä suolaa oli 12 grammaa. Niiden raakapaino oli noin 60 grammaa ja kypsäpaino noin 58 grammaa. Sämpylöitä taikinasta tuli 25 kappaletta. Paistohävikki ja suolapitoisuus laskettiin samoin kuin yllä.

$$\text{Paistohävikki: } \frac{m_{\text{raaka}} - m_{\text{kypsä}}}{m_{\text{raaka}}} \cdot 100\% = \frac{60 \text{ g} - 58 \text{ g}}{60 \text{ g}} \cdot 100\% = 3,33\ldots\% \approx 3,3\%$$

$$\text{Suolapitoisuus: } \frac{\frac{m_{\text{suola}}}{\text{sämpylöiden kpl määrä}}}{m_{\text{kypsä}}} \cdot 100\% = \frac{\frac{12 \text{ g}}{25}}{58 \text{ g}} \cdot 100\% = 0,8278\ldots\% \approx 0,8\%$$

10.5 Koeleivonta 5

Viidennen koeleivonnan arviointi suoritettiin maun, ulkonäön ja rakenteen perusteella toimeksiantajan toimesta. Tässä erässä sämpylöiden suolapitoisuus oli nostettu yhteen prosenttiin. Kuvassa 14 on valmis tuote



Kuva 14. Lopullinen tuote

Toimeksiantajan antaman lausunnon mukaan maistajat jakautuivat kahteen leiriin. Toinen puoli olisi toivonut tuotteeseen enemmän kuohkeutta, kun taas toinen puoli piti tuotteesta juuri sellaisenaan. Heidän mielestään sämpylä maistui kotitekoiselta ja näin ollen hyvältä. Maistajat olivat samaa mieltä siitä, että suolapitoisuus oli hyvä. Toimeksiantaja hyväksyi tuotteen ja pyysi laskemaan heille vielä ravintoainetaulukon, joka löytyy liitteestä 2 sekä kuitupitoisuuden, joka löytyy liitteestä 3. Ainemääriltään salattu resepti löytyy liitteestä 1.

Paistohävikki ja suolapitoisuus laskettiin, kun taikinasta saatiin 44 sämpylää. Suolaa taikinassa oli 25 grammaa, sämpylöiden raakapaino oli noin 60 grammaa ja kypsäpaino noin 55 grammaa.

$$\text{Paistohävikki: } \frac{m_{\text{raaka}} - m_{\text{kypsä}}}{m_{\text{raaka}}} \cdot 100\% = \frac{60 \text{ g} - 55 \text{ g}}{60 \text{ g}} \cdot 100\% = 8,33\ldots\% \approx 8,3\%$$

$$\text{Suolapitoisuus: } \frac{\frac{m_{\text{suola}}}{\text{sämpylöiden kpl määrä}}}{m_{\text{kypsä}}} \cdot 100\% = \frac{\frac{25 \text{ g}}{44}}{55 \text{ g}} \cdot 100\% = 1,033\ldots\% \approx 1,0\%$$

10.6 Aistinvarainen arviointi

Aistinvarainen arviointi suoritettiin Turun ammattikorkeakoululla. Arvioijat olivat satunnaisia opiskelijoita ja henkilökunnan jäseniä, jotka värvättiin käytäviltä. Aistinvaraisessa arvioinnissa käytetty kaavake löytyy liitteestä 4. Koemaistajia saatiin 26 kappaletta, joista yksi piti hylätä, koska kaavake oli täytetty virheellisesti.

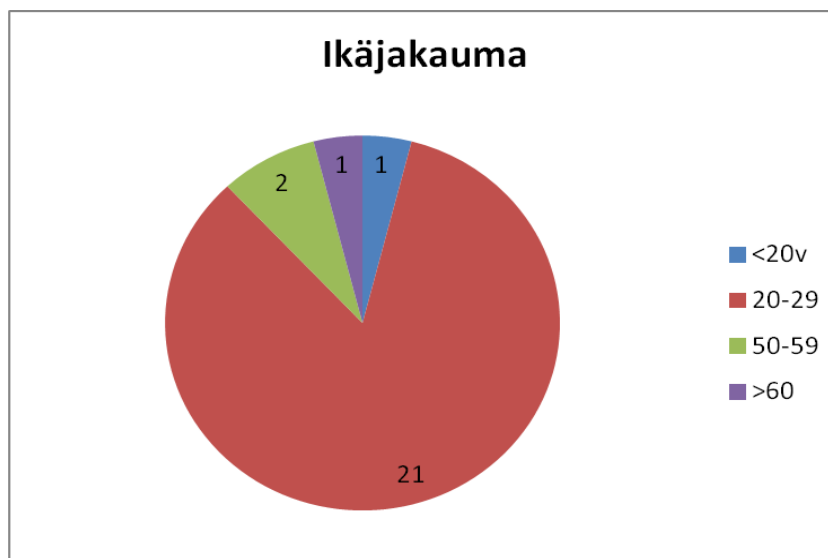
Avoimeen kommenttikenttään jätettiin positiivisen paljon palautetta. Kuori oli kommenttoineista hyvä. Rakenteen osalta hajontaa tuli kuohkeuden osalta. Muutama olisi halunnut lisää kuohkeutta ja osa taas oli tämän hetkiseen tyytyväinen. Muutaman mielestä sämpylä maistui ”terveelliseltä”. Monet pitivät tuotetta hyvän makeana, osa olisi halunnut lisää makua joko suolan, siirapin tai molempien muodossa. Muutama myönsi, ettei kumina vastannut omia makumielityksiä. Yhdestä maku oli hieman liian hiivainen ja yhden mielestä liian suolainen. Muutama näki tämän tyyppisen ruokaleivän kausituotteena, esimerkiksi joulupöytään. Yhdessä kaavakkeessa ehdotettiin leipää enemmän viipale- kuin sämpylämuotoon.

Taulukosta 1 voidaan nähdä kaikkien kaavakkeen oikein täytteneiden sukupuoli (N tai M), ikä, arvosanat maulle ja rakenteelle sekä tieto siitä, ostaisivatko he kyseisen tuotteen (K=ostaisin, E=en ostaisi).

Taulukko 1. Aistinvaraisen arvioinnin tulokset (n=25, N=nainen, M=mies, K=ostaisin, E=en
ostaisi)

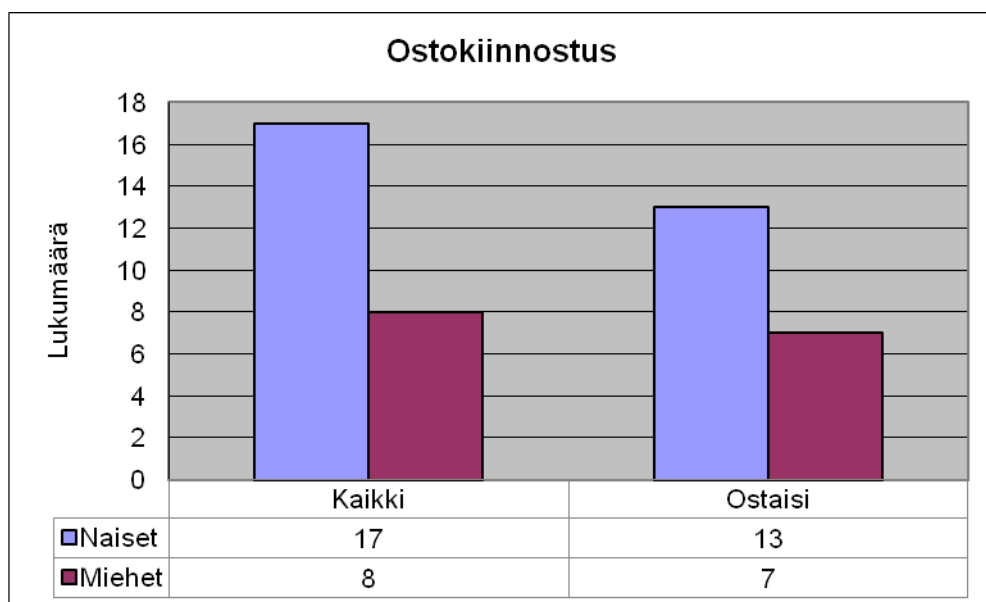
Sukupuoli	Ikä	Maku	Rakenne	Ostaisitko
N	62	4	5	K
N	22	5	4	K
N	21	4	3	K
N	21	4	5	K
N	20	3	3	E
N	20	3	3	K
N	20	4	4	K
N	21	2	4	E
N	20	3	5	K
N	24	2	3	E
N	25	5	4	K
N	21	3	4	K
N	19	5	4	K
N	22	4	5	K
N	28	4	4	K
N	24	4	5	K
M	54	4	4	K
M	50	4	4	K
M	21	3	4	K
M	26	3	4	E
M	21	4	5	K
M	26	4	4	K
M	25	4	4	K
M	26	3	4	K
N	23	3	4	E
ka.		3,64	4,08	

Kuviosta 1 selviää aistinvaraiseen arviointiin osallistuneiden henkilöiden ikäjakauma. Suurin ryhmä oli selkeästi 20-29 vuotiaiden joukko. Tämän ryhmän suuri koko selittyy sillä, että tutkimus suoritettiin ammattikorkeakoulun tiloissa.



Kuvio 1. Aistinvaraiseen arviointiin osallistuneiden ikäjakauma

Kuviosta 2 selviää kaavakkeen oikein täyttäneiden ihmisten ostokiinnostus. Violetti palkki kuvaa naisten osuutta ja purppura miesten. Ensimmäisessä sarakkeessa on sisällytetty kaikki osallistuneet jaoteltuna naisiin ja miehiin. Toisesta sarakkeesta nähdään, kuinka moni vastanneista olisi kiinnostunut ostamaan tuotteen.



Kuvio 2. Aistinvaraiseen arviointiin osallistuneiden ostokiinnostus n=25

11 Arviointia ja pohdintaa

Koska opinnäytetyö tehtiin tekijän muutettua Turusta Lappeenrantaan, oli kirjallisen materiaalin löytäminen hieman haasteellista ja kirjastokäyntiä jouduttiin odottamaan pitkään. Tästä syystä suurin osa teoriasta jouduttiin pohjauttamaan internetistä löydettyyn materiaaliin. Välimatka yritykseen vaikeutti hieman myös koeleivontoja ja maistatuksia niin yrityksellä kuin koululla.

Haastetta tuotekehitykseen toi tekijän oma mieltymys vähäsuolaisiin tuotteisiin. Kun omasta mielestä tuotteessa oli riittävästi suolaa, toivoi yritys sen pitoisuutta nostettavaksi. Yrityksen, erehdyksen ja pienen ohjauksen kautta kuitenkin saatiin suolapitoisuus toimeksiantajalle mieluisaksi. Rakenteen kuohkeuden nostaminen tuotti tekijälle hieman ongelmia, mutta toimeksiantajan puolesta annettiin hyviä neuvoja tässäkin asiassa.

Kun tuote oli hyväksytty yrityksen edustajien toimesta, suoritettiin aistinvarainen arviointi Turun ammattikorkeakoulun tiloissa. Apua käytännön järjestelyissä saatiin muutamalta tekijän ystävältä ja tästä syystä maistatus onnistui hyvin. Tulokset yllättivät positiivisesti, sillä suurin osa koehenkilöistä ostaisi tuotteen kaupasta. Kehitysehdotuksia annettiin muutamia ja annettiin ajatusta kausituotteen statuksesta.

Tuotteen tulevaisuudesta yritys päättää myöhemmin ja jää nähtäväksi päätyykö tuote kauppojen hyllyille. Resepti jää yritykselle ja he päättävät käytetäänkö reseptiä sinällään vai muutetaanko sitä.

LÄHTEET

1. <http://www.leipomorosten.fi/yritys> [viitattu: 4.1.2012]
2. <http://yritys.taloussanomat.fi/y/leipomo-rosten-oy/turku/0137082-0/> [viitattu: 4.1.2012]
3. Gordon W. Fuller (2005) New food product development: From concept to marketplace Second Edition ss. 26-31 CRC Press LLC
4. http://www.evira.fi/portal/fi/kasvit/viljely_ja_tuotanto/viljan_laatu/laatutekijat/sakoluku/ [viitattu: 10.2.2012]
5. http://www.evira.fi/portal/fi/kasvit/viljely_ja_tuotanto/viljan_laatu/laatutekijat/sitkopitoisuus_ja_zeleny-luku/ [viitattu: 10.2.2012]
6. <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/50834.pdf> [viitattu: 20.2.2012]
7. <http://www.mv.helsinki.fi/home/kirstinu/Hiiva.html> [viitattu: 13.2.2012]
8. <http://www.food-info.net/uk/colour/maillard.htm> [viitattu: 10.1.2012]
9. <https://wiki.helsinki.fi/display/KeittioKemiasa/Maillard+-reaktio> [viitattu: 10.1.2012]
10. http://www.gourmetologia.com/fi/prosessit/maillardin_reaktio [viitattu: 10.1.2012]
11. http://www.leipatiedotus.fi/tietoa_leivasta/leivan_tuotanto/valmistustavat [viitattu: 20.1.2012]
12. Hely Tuorila & Ulla Appelbye (2005) Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät ss. 33-49 ja s. 218 Helsinki: Yliopistopaino
13. Hely Tuorila & Ulla Hellemann (1993) Elintarvikkeet aistien puntarissa s. 101
14. <http://www.laihianmallas.fi/index.php/tuotteet/ammattilaiset-maltaat/ruismallas> [viitattu: 15.2.2012]
15. <http://www.myllynparas.fi/portal/suomi/kuluttajat/tuotteet/jauhot/ruisjauho/> [viitattu: 15.2.2012]
16. <http://www.myllynparas.fi/portal/suomi/kuluttajat/tuotteet/jauhot/hiivaleipajauho/> [viitattu: 15.2.2012]
17. <http://www.maku.fi/artikkeli/leipomisen-iloa-kaikille> [viitattu: 15.2.2012]
18. <http://www.finax.org.uk/fi/display/hyva-tietaa/taikinaneste.aspx> [viitattu: 15.2.2012]
19. <http://www.botanical.com/botanical/mgmh/f/fennel01-l.jpg> [viitattu: 18.2.2012]
20. <http://www.farmit.net/kasvinviljely/kasvuohjelma/erikoiskasvit/kumina> [viitattu: 18.2.2012]
21. http://www.plantsystematics.org/users/ws1/12_4_06_3/carum_carvi.jpg [viitattu: 18.2.2012]
22. <http://www.fineli.fi/index.php?lang=fi> [viitattu: 11.4.2012]

23. <http://nutritiondata.self.com/> [viitattu: 11.4.2012]

Resepti

a g	maltaita
b g	ruisjauhoja
c dl	kiehuvaa vettä
d dl	piimää
e g	siirappia
f g	kuivahiivaa
g g	hiivaleipäjauhoja
h g	suolaa
i g	leivänparannetta
j g	murskattua fenkolia
k g	murskattua kuminaa
l dl	öljyä

Voiteluun käytetään siirappi-vesiseosta.

Sekoitetaan maltaat ja ruisjauhot kiehuvaan veteen ja annetaan turvota noin 30 minuuttia. Sekoitetaan joukkoon piimä, siirappi ja suola. Seuraavaksi lisätään hiivaleipäjauhot, joihin on lisätty kuivahiiva ja leivänparanne. Lopuksi joukkoon sekoitetaan murskattu fenkoli ja kumina sekä öljy. Taikinasta muotoillaan noin 60 gramman sämpyläaihioita, jotka pakastetaan. Paistopäivänä sämpyläaihiot sulatetaan jääkaapissa ja nostatetaan nostatuskaapissa höyryn kanssa. Sämpylät ovat nousseet riittävästi, kun sormella kevyesti painettaessa pintaan syntynyt painauma palautuu normaaliksi nopeasti. Sämpylät voidellaan ennen paistoa siirappi-vesiseoksella. Paisto suoritetaan kiertoilmapinnauunissa ilman höyryä lämpötilassa 200 °C noin 12 minuutin ajan. Paiston jälkeen kuumat sämpylät voidellaan uudestaan siirappi-vesiseoksella.

Ravintoainetaulukko

Ravintosisältö / 100 g	
Energiaa	1009 kJ (241 kcal)
Proteiinia	7,4 g
Hiilihydraatteja	39 g
Rasvaa	4,5 g
Ravintokuituja	4,7 g
Natriumia	0,4 g

Kuitupitoisuuslaskelmat

$$\text{Kuituprosentti} = \frac{\text{Taikinan kuitumäärä [g]}}{\text{Tuotemäärän paino [g]}} \cdot 100\%$$

Taikinan kuitumäärään vaikuttavien osien pitoisuuksia ei voida julkaista, joten ainoastaan voidaan kirjoittaa kokonaiskuitumäärä taikinasta.

$$\text{Kuituprosentti} = \frac{112,6212\text{g}}{2411,9851\text{g}} \cdot 100\% = 4,669\ldots\% \approx 4,7\%$$

Aistinvaraisen arvioinnin kyselykaavake

Sukupuoli: _____ Ikä: _____

Arvioi seuraavat kohdat numeerisesti asteikolla 1-5, kun 1 = en pidä ollenkaan ja 5 = pidän todella paljon.

Maku: _____

Rakenne: _____

Anna seuraavaan kohtaan kyllä/en-vastaus.

Ostaisitko tuotteen? _____

Alle voit antaa sanallista palautetta niin halutessasi.
